

выше концентрация наполнителя в матрице. Оценка размеров частиц наполнителя по ранее разработанной методике показала, что экспериментальные данные находятся в хорошем соответствии с данными полученными с помощью ИК спектроскопии, оптической и сканирующей электронной микроскопии.

1. Патент №2301986. Маланин М.Н., Пахомов П.М., Хижняк С.Д. ИК-спектроскопический способ определения размера пор микроскопического материала. 2003

2. Патент №2393458. Маланин М.Н., Пахомов П.М., Хижняк С.Д. Способ определения среднего размера агрегатов частиц наполнителя, их концентрации и распределения в объеме полимерной матрицы. 2008.

3. С.Д. Хижняк, М.Н. Маланин, К.К. Eichhorn, П.М. Пахомов // Высокомолек. соед. 2008. Сер. А. Т. 38, С. 328.

*Работа выполнена в рамках проекта German-Russian Interdisciplinary Science Center (G-RISC) № C-2021a-2.*

## **МЕХАНИЗМ ПИРОЛИЗА ПОЛИКАРБОНАТА В СРЕДЕ КАМЕННОУГОЛЬНОГО ПЕКА**

*Сафаров Л.Ф., Андреев Е.И.*

Институт органического синтеза УрО РАН  
620041, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, д. 22

Пиролиз является одним из возможных методов переработки отработанного поликарбоната (ПК). Изучен пиролиз ПК с использованием в качестве растворителя каменноугольного пека (пека). Продуктами пиролиза ПК в отсутствие растворителя при 450 °С являются твердый обуглероженный остаток, жидкие дистиллятные продукты и газы с выходом 52, 17 и 32 % масс., соответственно. Отсутствие активного водорода и наличие ароматических колец в ПК способствуют образованию «сшивок» между полимерными цепями и. образованию углеродистого остатка. Вследствие недостатка активного водорода промежуточные продукты пиролиза подвергаются дальнейшей деструкции, что снижает выход дистиллятных и увеличивает количество газообразных продуктов [1,2].

В среде расплавленного пека пиролиз ПК происходит при более низких температурах с преимущественным образованием дистиллятных продуктов (выход более 80 % на превращенный ПК), состоящих из близкой к эквимолярной смеси п-изопропилфенола и фенола. Выделение дистиллятных продуктов при пиролизе ПК в расплавленном пеке

при соотношении 3:10 начинается при 320 °С, полная деструкция ПК происходит при 380 °С в течение 30 минут. Пек вызывает набухание ПК и является донором водорода в реакциях переноса водорода к радикалам, образующимся при разрыве термолабильных связей в полимере. Перенос водорода препятствует образованию углеродистого остатка и стабилизирует феноксильные радикалы с образованием фенольных гидроксидов. Возможный механизм пиролиза ПК в пеке включает деструкцию карбонатных группировок с промежуточным образованием бисфенола А, который в среде пека быстро разлагается с образованием изопропилфенола и фенола. Если в инертной атмосфере начальная температура разложения бисфенола А составляет 360 °С, то в среде пека при 280 °С он вступает в реакции, связанные с переносом водорода от растворителя, которые приводят к образованию фенола и изопропилфенола.

Каменноугольный пек состоит преимущественно из многоядерных ароматических соединений. Перенос водорода при пиролизе ПК в пеке от соединений, входящих в состав пека, приводит к образованию новых С-С связей и увеличению конденсированности пека. Исследование остатка в реакторе при неполном превращении ПК в дистиллятные продукты показало, что компоненты пека образуют промежуточные соединения с участием кислородсодержащих группировок ПК. Отсутствие в остатке по данным ИК-спектроскопии фенольных гидроксидов, также как неустойчивость бисфенола А в горячем пеке, свидетельствуют о том, что пек способствует термической деструкции структур, содержащих фенольные фрагменты.

1.Politou A.S., Morterra C., Low M.J.D. Infrared studies of carbons. XII The formation of chars from a polycarbonate // Carbon.1990.V. 28. No. 4., 1990, p. 529-538.

2.Jang, B.N., Wilkie, C.A. A TGA/FTIR and mass spectral study on the thermal degradation of bisphenol A polycarbonate // Polymer Degradation and Stability. 2004. V. 86. No. 3. , p. 419-430.